الفصل السادس

حفظ الاغذية بالتعليب

تعتبر عملية التعليب طريقة لحفظ الاغذية باستخدام درجات حرارة عالية بالدرجة الكافية لقتل معظم الميكروبات الملوثة للغذاء والتى تسبب فساده مع عدم الاضرار بخواصه الطبيعية والكيميائية ثم حفظه فى أوعية محكمة القفل وحيث أن الاحياء الدقيقه وكذلك الهواء الجوى لن يصلا الى محتويات العلبة المحكمة القفل بعد ذلك كما أن الانزيمات تم القضاء عليها نتيجة المعاملة الحرارية سواء تلك التى يتعرض لها الغذاء أثناء خطوات الاعداد (السلق) أو تلك المستخدمة فى عملية التعقيم فان الغذاء المعلب نتيجة لذلك كله يمكن ان يظل صالحا فترة طويلة قد تصل الى سنوات عديده دون أن يفسد أو يتحلل وقد تم فى عام ١٩٥٨م فحص بعض الاغذية التى تم تعليبها عام ١٩٠٠م ووجدت محتوياتها فى حالة ممتازة وهذا يعنى أن فساد الاغذ~ المعلبة يكون مرجعه اساسا الى حدوث تنفيس للعلبة أو عيوب فى عملية القفل أو أن المعاملة الحرارية لم تكن كافية لقتل الاحياء الدقيقة المفسدة الموجودة فى الغذاء .

وتمتاز طريقة الحفظ بالتعليب بأن الاغذية المعلبة سهلة التداول والنقل وغير مكلفة فى تخزينها بعكس الاغذية المجمدة التى تستدعى توافر ظروف معينة اثناء النقل والتخزين للمحافظة عليها فى صورتها المجمدة لحين الاستهلاك وكذلك الاغذية المجففة لا بد من المحافظة عليها اثناء التخزين لمنع وصول الرطوبة اليها الأمر الذى يعرضها للتلف والفساد بالاضافة الى ذلك فان فترة الحفظ للاغذية المعلبة تفوق بمراحل مثيلتها للاغذية المجففة كما أنها تعتبر طريقة مناسبة لحفظ معظم المواد الغذائية ولا تؤثر تقريبا على طعم المادة الغذائية بعكس الاغذية المجففة التى يتأثر طعمها نتيجة عملية التجفيف .

ومن ناحية أخرى تتبلور عيوب الاغذية المعلبة فى انخفاض درجة جودتها وكذلك قيمتها الغذائية بالمقارنة بالاغذية المجمدة أو المجففة نظراً لاستخدام درجات حرارة عالية فى عملية التعقيم كما أنها تعتبر اكثر تكلفة من طرق الحفظ الاخرى رغم أنها كانت تعتبر أرخص طريقة

لحفظ الاغذية بعد التجفيف الشمسى حتى زمن قريب الا أن ارتفاع ثمن العلب الصفيح وارتفاع أسعار الالات ووحدات التصنيع اللازمة لمصانع التعليب أدى الى تراجع صناعة التعليب من الناحية الاقتصادية وساعد على ذلك انتشار الثلاجات والمجمدات .

خطوات صناعة التعليب :

١ - اختيار الاصناف الصالحة للتعليب : Variety

يجب أن تمتاز الثمار التى سوف يتم حفظها بالتعليب بقوة تماسك انسجتها حتى لا تؤثر درجة حرارة التعقيم على قوام الانسجة ولهذا يراعى أن يتم جمع الثمار عند بلوغها مرحلة النضج الثمرى firm ripe or canning ripe ولا يجب تركها حتى تصل الى مرحلة النضج الكامل . وتختلف مرحلة النضج الثمرى حسب التغيرات الفسيولوجية التى تطرأ على الثمار فمثلا ثمار البسلة يجب جمعها قبل ان يتم تحول المواد السكرية الى مواد نشوية وكذلك ثمار الفاصوليا الخضراء يجب جمعها قبل ان تتعرض للتليف وثمار الطماطم تجمع عند اكتمال تلوينها باللون الاحمر ٠٠٠٠ وهكذا

٢ - الاستلام والوزن : Receiving and weighing

ويتم استلام الخامات فى المصنع وتقدير قيمتها على أساس مدى توافر المواصفات المتفق عليها والتى تختلف باختلاف المادة الخام والهدف من التصنيع فمثلا عند تعليب منتجات الطماطم مثل العصير أو الصلصة يتم تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة فى العصير فاذا كانت اقل من الحد المتفق عليه يخصم من الثمن اما اذا زادت فيتم مكافأة المورد لتشجيعه على الاستمرار فى الاجادة كذلك يتم تقدير نسبة الشوائب والمواد الغريبة المصاحبة للثمار ونسبة الثمار التالفة أو المصابة أو الغير مطابقة للمواصفات المتفق عليها من حيث درجة النضج أواللون ٠٠٠٠٠ الخ ويتم كل هذا فى معمل مراقبة الجودة بالمصنع عن طريق أخذ عينات ممثلة من الثمار واجراء التحليلات المطلوبة وعلى أساس نتيجة الفحص والاختبار يتم تقييم مدى صلاحية الثمار الواردة للتصنيع وتقدير قيمتها .

٣ - اجراء عملية الفرز الاولى : Primary sorting

حيث يتم استبعاد الثمار التالفة أو المصابة أو غير الناضجة أو غير المكتملة التلوين وهكذا ٠٠٠٠٠٠٠٠٠

٤ - عملية النقع والغسيل : Soaking and washing

وتتم بعدة طرق كما سبق ذكره ويراعى اختيار الطريقة المناسبة لنوع الثمار .

٥ - اجراء عملية الفرز الثانوى : Second sorting

وذلك لاستبعاد الثمار التى ظهرت عيوبها بعد اجراء عملية النقع والغسيل .

٦ - الإعداد والتجهيز : Preparing

لا بد من الاسراع فى اتمام عمليات الاعداد والتجهيز المطلوبة للخامات وذلك للمحافظة على صفات الجودة والقيمة الغذائية للمنتج النهائى حيث أن طول هذه الفترة يؤدى الى تدهور صفات المنتج وتختلف عمليات الاعداد والتجهيز باختلاف نوع الثمار المعدة للتعليب ففى ثمار البسلة مثلا يتم تفريط القرون والفاصوليا الخضراء تقطع اطرافها ثم تجزأ الى قطع متوسطة الطول وفى الخرشوف يتم ازالة الاوراق وفى الجزر والبطاطس تجرى عملية التقشير والتقطيع الى مكعبات .... وهكذا .

٧ - التدريج : Grading

ويتم ذلك حجميا أو وصفيا والتدريج الحجمى يساعد على تجانس تأثير المعاملة الحرارية فى كل وحدات المنتج أما التدريج الوصفى فانه يساعد على الحصول على المنتج الواحد بدرجات جودة متعددة وبالتالى يمكن تحديد السعر المناسب لكل درجة .

٨ - اجراء عملية السلق : Blanching

وقد سبق ذكر فوائدها وكيفية اجرائها .

٩ - اجراء الفرز النهائى : Final sorting

حيث يتم استبعاد الثمار أو اجزائها التى قد تكون تعرضت للتلف اثناء خطوات الاعداد السابقة .

١٠ - التعبئة فى العلب الصفيح : Filling

وتتم عملية التعبئة عادة بالطرق الالية حيث تنقل العلب بواسطة سير متحرك حتى تصل الى آلة التعبئة وتدور العلب على قرص خاص وأثناء دورانها يتم ملأها إما بوزن ثابت أو حجم ثابت . وقد تتم عملية التعبئة بالطريقة اليدوية وان كانت مكلفة وبطيئة . هذا وتوجد مقاسات مختلفة لاحجام العلب المستخدمه لكى تناسب المجاميع الغذائية المختلفة ولكل نوع من المواد

الغذائية علب خاصة به تختلف فيما بينها فى نوع طبقة الورنيش Enamel التى تغطى السطح الداخلى والتى تحافظ على معدن العلبة ومظهرها الداخلى حيث أنها تمنع حدوث التفاعلات الكيميائية الممكن حدوثها بين مكونات الغذاء ومعدن العلبة الامر الذى قد يؤدى الى تغير صفات الغذاء أو تآكل معدن العلبة . هذا ولا بد أن يتوفر فى هذه المواد الورنيشية (الانامل) عدة اعتبارات هامة حيث يجب ان تكون عديمة التفاعل مع مكونات المادة الغذائية وأن تقاوم تأثير درجات الحرارة العالية التى تتعرض لها اثناء عملية التعقيم وألا تعطى للاغذية المعلبة أى رائحة أو طعم ولا تتعرض للتقشير خلال عمليات تصنيع العلب أو اثناء التخزين وأن يكون ثمنها منخفضا وسهلة الاستخدام وأن تكون مقبولة ومصرح بها حسب ما تقرره مصلحة الاغذية والادوية للمواد المضافة للاغذية .

وعموما يتم ملأ العلبة بالمادة الغذائية بحيث يترك فراغ علوى Head space يعادل $\frac{١}{٢٠}$ حجم العلبة .

١١ - اضافة محلول التعبئة : Brining

وعادة تعبأ الخضروات فى محلول ملحى تركيزه ٢٪ باستثناء البسلة التى تعبأ فى محلول ملحى تركيزه ٢٪ وقد يضاف محلول سكرى تركيزة ١٪ وذلك لتحسين طعمها واكسابها الطعم السكرى المرغوب اما الفاكهة فانها تعبأ فى محاليل سكرية يختلف تركيزها باختلاف درجة الجودة حيث يتراوح بين صفر٪ لدرجة الماء أو الفطير Water or pie grade الى ٥٥٪ فى الدرجة الممتازة Fancy grade ويجب أن تكون مكونات هذه المحاليل (السكر أو الملح أو الماء) على درجة عالية من النقاوه وخالية من الشوائب المعدنية حيث أن شوائب الحديد تسبب تلون المحلول أو المادة الغذائية باللون الاسود نتيجة التفاعل بينها وبين التانينات فى المادة الغذائية . وشوائب المنجنيز تسبب تغير طعم الخضروات وكذلك أملاح الكالسيوم تؤدى الى تصلب الانسجة وبالنسبة للماء المستخدم فى تحضير هذه المحاليل يجب أن يكون خاليا من العسر وتنطبق عليه مواصفات ماء الشرب .

وعادة يتم تحضير هذه المحاليل فى تانكات كبيرة مزودة بمقلبات ثم ينقل المحلول خلال أنابيب خاصة الى حيث تتم عملية التعبئة ونظراً لتعرض التانكات والانابيب للتآكل بتأثير الملح فان الطرق الحديثة تعتمد على استخدام الملح فى صورة كرات أو اقراص يتم اضافتها لكل علبه مع الماء بحيث تعطى التركيز المطلوب هذا وتتراوح نسبة المحلول المضاف بين ٤٠ - ٤٥٪ من الوزن الصافى لمحتويات العلبة بينما تمثل المادة الغذائية المعبأة ٥٥ - ٦٠٪ من الوزن الصافى .

١٢ - اجراء عملية التسخين الإبتدائى : Exhausting

الهدف من هذه العملية طرد الهواء الموجود فى الفراغ العلوى للعلبة وكذلك الموجود فى انسجة المادة الغذائية والغازات الذائبة فى المحلول واحلال بخار الماء بدلا من ذلك وتتم بتسخين العلب بعد وضع الغطاء عليها بدون احكام الى حوالى ٩٥°م أو (١٨٠ - ٢٠٠°ف) بالماء الساخن أو البخار وعملية طرد الهواء من داخل العلبة تحقق عدة أغراض هى :

أ - عدم وجود الهواء يجعل الوسط داخل العلبة غير ملائم لنشاط الاحياء الدقيقة الهوائية التى قد تقاوم تأثير درجة حرارة التعقيم .

ب - عدم وجود الهواء يوفر الحماية للمادة الغذائية من تفاعلات الاكسدة التى تؤدى الى فقد بعض الفيتامينات خاصة حمض الاسكوربيك (فيتامين ج) .

جـ - وجود تفريغ داخل العلبة نتيجة طرد الهواء يقلل من الضغط الداخلى فى العلبة اثناء عملية التعقيم وبالتالى يمنع انفجارها أو تشوه شكلها حيث أنه اثناء المعاملة الحرارية للعلب داخل المعقم تتعرض الى نوعين من الضغط ضغط داخلى وهو عبارة عن ضغط بخار الماء الناتج من غليان محلول التعبئة وضغط خارجى عبارة عن ضغط بخار التعقيم ويجب الا يزيد الفرق بين الضغط الداخلى والخارجى عن ١٥ رطل/ البوصه المربعه والا تعرضت العلب للانفجار وهكذا نرى انه فى حالة عدم طرد الهواء من داخل العلبة فان الضغط داخلها يتكون فى هذه الحالة من ضغط بخار الماء الناتج من غليان محلول التعبئة بالإضافة الى ضغط الهواء الموجود بينما لا يقابل ذلك من خارج العلبة الا ضغط بخار التعقيم فقط وهكذا يمكن ان يزداد الفرق بين الضغطين الداخلى والخارجى الامر الذى قد يعرض العلب للانفجار او التشوه .

وأحيانا يضاف محلول التعبئة وهو يغلى وفى هذه الحالة لا نحتاج الى عملية التسخين الابتدائى حيث ان البخار الناتج يطرد الهواء ويحل محله كما يمكن طرد الهواء من العلب عن طريق اجراء عملية تفريغ اثناء القفل أو اجراء عملية القفل فى جو من البخار الذى يعمل على طرد الهواء والحلول محله .

وعموما فان سلامة هذه الخطوة تتوقف الى حد كبير على اتمام الخطوة التالية لها على وجه السرعة وبدقة واحكام .

١٣ - القفل المزدوج : Double seaming

يجب ان تتم عملية القفل مباشرة بعد التسخين الابتدائى وقبل أن تنخفض درجة حرارة العلب حتى لا يتسرب الهواء اليها مرة أخرى . ويتم تركيب غطاء العلبة باستخدام ماكينات خاصة . وتعتبر هذه الخطوة من الخطوات الهامة والمسئولة عن نجاح العملية التصنيعية ككل حيث ان وجود أى تنفيس فى العلبة نتيجة عدم احكام القفل سيؤدى بالطبع الى تلوث محتوياتها اثناء التخزين وبالتالى يؤدى الى فسادها .

١٤ - المعاملة الحرارية : Heat processing

ويطلق عليها أيضا التعقيم تجاوزا ولكن يجب ان نفرق هنا بين التعقيم البكتريولوجى - الذى يعنى القضاء على جميع الكائنات الحية الدقيقة والجراثيم الموجودة والذى يتطلب تسخين الغذاء لمدد طويلة على درجات حرارة عالية الامر الذى يؤدى الى التأثير على صفات الغذاء من طعم وقوام ولون وقيمة غذائية ويصبح فى النهاية غير مقبول للمستهلك وبين التعقيم التجارى والذى يهدف فقط الى القضاء على الاحياء الدقيقة المرضية والمفسدة للغذاء وليس بالضرورة القضاء على كل الانواع الموجودة اعتمادا على ان الظروف اللاهوائية داخل العلبة تكون غير ملائمة لانبات أو نمو الجراثيم والاحياء الدقيقة التى قد تقاوم تأثير الحرارة وتبقى حية بعد التعقيم التجارى .

وهناك عوامل عديدة تتحكم فى الزمن اللازم للمعاملة الحرارية الملائمة للاغذية المختلفة وهذه العوامل هى :

أ - درجة حرارة التعقيم المستخدمه حيث كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما قل زمن المعاملة الحرارية وهذا يؤدى الى الحصول على منتجات ذات جودة أفضل ولا يظهر بها الطعم المطبوخ .

ب - طبيعة انتقال الحرارة داخل المادة الغذائية سواء اكان ذلك عن طريق الحمل أو التوصيل أو كلاهما معا وانتقال الحرارة بالحمل اسرع منه فى حالة التوصيل وعلى هذا الاساس تقسم الاغذية الى ٦ مجاميع رئيسية :

المجموعة الاولى :

وفيها تنتقل الحرارة لمركز العلبة اثناء التعقيم بالحمل السريع أى بحركة المحلول الساخن نفسه طوال فترة المعاملة الحرارية وذلك كما فى حالة عصائر الفاكهة والخضروات أو قطع

الفاكهة والخضروات المعباه فى محاليل سكرية أوملحية الا انه فى حالة المحاليل السكرية تقل درجة توصيلها للحرارة كلما زاد تركيزها حيث تؤدى زيادة التركيز الى زيادة اللزوجة مما يعوق انتقال الحرارة الى حد ما .

المجموعة الثانية :

وتشمل المواد الغذائية التى تنتقل فيها الحرارة بالحمل أيضا ولكن بصورة ابطأ من المجموعة السابقة ومثال ذلك السبانخ والخضروات الورقيه عموما حيث يجد المحلول صعوبة فى الانتقال والحركة داخل العلبة .

المجموعة الثالثة :

وتشمل الأغذية التى يتم فيها انتقال الحرارة بالحمل خلال الجزء الاول من المعاملة الحرارية ثم بالتوصيل خلال الجزء الثانى وذلك كما فى حالة الأغذية النشوية أو المضاف اليها نشا حيث أن النشا بتأثير الحرارة والماء تحدث له عملية جلتنة Gelatinization ويتحول الى عجينة وهكذا يتحول انتقال الحرارة من الحمل الى التوصيل ومن امثلة هذه الاغذية الشوربه المحتوية على نشا وتسمى Cream soup

المجموعةالرابعة :

وفى هذه المجموعه يتم انتقال الحرارة بالتوصيل طوال فترة المعاملة الحرارية وتشمل هذه الاغذية اللحوم والاسماك والبطاطس والقرع العسلى حيث تحتوى هذه المواد على نسبة عالية من الرطوبة ويتم انتقال الحرارة بالتوصيل من خلال جزيئات الماء الموجودة داخل الغذاء كل جزئ يسخن الجزئ الذى يليه بالتوصيل وليس بالحمل .

المجموعة الخامسة :

ويتم فيها انتقال الحرارة بالتوصيل ايضا طوال فترة المعاملة الحرارية ولكن بصورة ابطأ من المجموعة السابقة وتشمل اغذية هذه المجموعه اللحوم والاسماك الدهنية وغيرها من الاغذية التى تنخفض نسبة الرطوبة بها عن ٥٠٪ .

المجموعة السادسة :

وتشمل مجموعة الاغذية التى يحدث انتقال الحرارة فيها فى بداية المعاملة الحرارية بالتوصيل ثم يتحول بعد ذلك الى الحمل وذلك كما فى المواد الجيلية حيث تكون صلبة فى البداية

وتنتقل الحرارة خلالها بالتوصيل ومع ارتفاع درجة الحرارة تنصهر وتتحول الى محلول ويصبح انتقال الحرارة بالحمل وذلك مثل الجيلى والبودنج .

٣ - حموضة المادة الغذائية أو درجة الـ pH لها حيث ان درجة حموضة الغذاء تؤثر على مدى مقاومة الاحياء الدقيقة للحرارة وعلى هذا الأساس تنقسم المواد الغذائية الى :

أ - اغذية حامضية أو مرتفعة الحموضة Acid foods

وهى التى لها رقم pH أقل من ٥ر٤ مثل الطماطم وبعض أنواع الفاكهة وهذه الاغذية يكفى لتعقيمها التسخين على درجة حرارة ١٠٠ْم أو ٢١٢ْف لمدة مناسبة وهكذا لا نحتاج الى معقمات تعمل تحت ضغط وانما تتم المعاملة الحرارية تحت الضغط الجوى العادى وذلك لان الحموضة بجانب مساعدتها للحرارة فى القضاء على الميكروبات الموجودة فانها ايضا تعتبر وسط غير ملائم لانبات ونمو الجراثيم التى قد تقاوم تأثير درجة الحرارة المستخدمة .

ب - اغذية غير حامضية او منخفضة فى درجة الحموضة

Non or low acid foods

وهى التى لها رقم pH ٥ر٤ فاكثر مثل الخضروات والبقوليات واللحوم والاسماك ولذلك يلزم معاملتها حراريا على درجات حرارة تزيد عن ١٠٠ْم أو ٢١٢ْف ولهذا لا بد ان تتم العملية تحت ضغط حتى يمكن رفع درجة الحرارة للمستوى المطلوب ولذا نحتاج الى المعقمات وجدول (١٣) يوضح حدود درجة الـ pH لبعض المواد الغذائية والتى تقل درجة الـ pH لها عن ٥ر٤ بينما يوضح جدول (١٤) المواد الغذائية التى تزيد درجة الـ pH لها عن ٥ر٤ .

٤ - درجة الحرارة الابتدائية وهى عبارة عن درجة حرارة العلب فى بداية عملية التعقيم حيث ان العلب تقفل مباشرة بعد اجراء عملية التسخين الابتدائى ثم يتم وضعها فى المعقم وخلال فترة ملأ المعقم يحدث انخفاض فى درجة حرارة العلب وبالتالى تزداد فترة التعقيم المطلوبة ولهذا فان المعقمات التى يسهل ملأها بالعلب بسرعة كفاءتها أكبر حيث أن درجة حرارة العلب فى هذه الحالة لا تنخفض كثيرا وبالتالى تقل المدة اللازمة للوصول الى درجة التعقيم المطلوبة .

٥ - حجم العلبة ويمكن القول ان مدة التعقيم تتناسب طرديا مع قطر العلبة حيث ان زيادة حجم العلبة يعنى طول المسافة بين جدار العلبة ومركزها وبالتالى تزداد الفتره اللازمة لانتقال

جدول (١٣) : الاغذية المعلبة التى تقل درجة الـ pH لها عن ٥ر٤

المادة المعلبة	درجة الحموضة (pH)		
	الحد الادنى	الحد الاقصى	المتوسط
التفاح	٢ر٣	٧ر٣	٤ر٣
المشمش	٤ر٣	٤ر٤	٩ر٣
عصير العنب	٩ر٢	٧ر٣	٢ر٣
عصير الليمون	٣ر٢	٨ر٢	٥ر٢
عصير البرتقال	٥ر٣	٠ر٤	٧ر٣
الخوخ	٦ر٣	٠ر٤	٨ر٣
الكمثرى	٦ر٣	٤ر٤	١ر٤
الفراولة	٠ر٣	٩ر٣	٤ر٣
البرقوق	٦ر٣	٠ر٤	٨ر٣
الطماطم	١ر٤	٦ر٤	٣ر٤
عصير الطماطم	٠ر٤	٤ر٤	٣ر٤
عجينة الطماطم	٢ر٤	٦ر٤	٤ر٤

جدول (١٤) : الاغذية المعلبة التى تزيد درجة الـ pH لها عن ٥ر٤

المادة المعلبة	درجة الحموضة (pH)		
	الحد الادنى	الحد الاقصى	المتوسط
الفاصوليا الخضراء	٢ر٥	٧ر٥	٤ر٥
فاصوليا باللحم	٠ر٥	٠ر٦	٦ر٥
الجزر	٠ر٥	٤ر٥	٢ر٥
التين	٠ر٥	٠ر٥	٠ر٥
المشروم	٨ر٥	٩ر٥	٨ر٥
البسلة	٠ر٦	٣ر٦	٢ر٦
السبانخ	١ر٥	٩ر٥	٤ر٥
البطاطا	١ر٥	٤ر٥	٢ر٥
البطاطس	٤ر٥	٦ر٥	٥ر٥
القرع العسلى	٨ر٤	٢ر٥	١ر٥
الذرة فى محلول ملحى	١ر٦	٨ر٦	٣ر٦
عجينة الذرة	٩ر٥	٣ر٦	١ر٦

الحرارة من الجدار الى المركز الذى يعتبر اقل اجزاء العبوة تعرضا للحرارة .

مما سبق نرى أن المعاملة الحرارية للعلب تتكون من شقين هما الزمن ودرجة الحرارة ويتم تقدير الزمن اللازم لمعاملة نوع معين من الاغذية على درجة حرارة معينة اعتمادا على تقدير مقاومة جراثيم البكتريا لهذه الدرجة من الحرارة وقد تم اختيار ميكروب Clostridium botulinum على اساس انه يعتبر أكثر الميكروبات المفسدة والضارة مقاومة للحرارة وبالتالى فان القضاء عليه يعنى بالضرورة القضاء على سائر الانواع الاخرى ونظراً لسمية هذا الميكروب وخطورته الشديدة فقد تم استبداله حديثاً بسلالة أخرى تسمى NCA 3679 غير سامة ومقاومتها للحرارة أعلى ويتم تقدير مقاومة الجراثيم لدرجة حرارة التعقيم المستخدمة باستخدام نفس الغذاء المراد تعقيمة كبيئة لنمو هذه الجراثيم حتى تكون الظروف مماثلة تماما لظروف التعقيم وبالاضافة الى ذلك يتم ايضا تقدير معدل نفاذية الحرارة داخل المادة الغذائية أثناء معاملتها حرارياً ومعرفة الزمن اللازم لوصول أقل اجزاء العبوة تعرضا للحرارة لدرجة حرارة التعقيم المطلوبة وبناء على البيانات المتحصل عليها من هذه التجارب والتقديرات يتم حساب الزمن الامثل لتعقيم المنتج المعلب على درجة حرارة معينة وتوجد عدة طرق تستخدم لذلك وعند التعقيم يبدأ حساب الزمن المطلوب بدءاً من وصول درجة حرارة المعقم الى درجة التعقيم المطلوبة .

١٥ - التبريد المفاجئ : Sudden cooling

بعد انتهاء عملية التعقيم يتم تبريد العلب بالماء البارد حيث تغمر الاقفاص الحاملة لها فى قنوات خاصة أو قد توضع فى مكان متسع ويتم رشها برذاذ من الماء الى ان تنخفض درجة حرارتها الى حوالى ٤٠ْم وتستهلك الحرارة المتبقية فى العلب بعد التبريد فى تبخير قطرات الماء العالقة بها حتى لا تتعرض العلب للصدأ ، وتعتبر عملية التبريد مكملة لعملية التعقيم حيث أن جزء كبير من الاحياء الدقيقة المحبة للحرارة والتى قد تقاوم درجة حرارة التعقيم المستخدمة يتعرض للموت اثناء التبريد بتأثير الصدمة الحرارية Heat shocke وكلما كان التبريد سريعا كلما زاد عدد الاحياء الدقيقة التى تموت بتأثير الصدمة الحرارية . بالاضافة الى ذلك فإن عملية التبريد تؤدى أيضا الى وقف تأثير الحرارة على محتويات الغذاء بعد انتهاء عملية التعقيم حتى لا يحدث طبخ زائد للمنتج المعلب هذا ويجب ان يكون الماء المستخدم فى عملية التبريد نظيفا ويفضل أن يضاف له مادة مطهرة مثل الكلور حتى لا يصبح مصدراً لتلوث العلب حيث ان طبقة الكاوتشوك الموجودة بالغطاء والقاع لاحكام القفل تكون ما زالت على صورة سائلة بتأثير درجة

الحرارة وبالتالى يصبح هناك احتمال لدخول قطرات بسيطة من الماء خلال غطاء العلبة قبل ان يبرد الكاوتشوك ويسد الفراغ والجدير بالذكر أن عملية التبريد يمكن اجرائها للعلب داخل المعقم نفسه بعد انتهاء عملية التعقيم وفى هذه الحالة يجب ان تكون المعقمات المستخدمة مزودة بمواسير لدخول ماء التبريد وأخرى لخروجه وكذلك مواسير لدخول هواء مضغوط لمعادلة الانخفاض فى الضغط حول العلب نتيجة تكثيف البخار المحيط بها والا تعرضت العلب للانفجار خاصة الكبيرة فى الحجم .

١٦ - التخزين للاختبار :

بعد انتهاء عملية التبريد يتم تخزين العلب فى مخازن جافة ومهواة على درجة حرارة مناسبة لمدة حوالى اسبوعين وهى فترة حضانة كافية لنمو أى ميكروب من الميكروبات المفسدة التى قد تكون موجودة داخل العلبة نتيجة قصور عملية التعقيم فى القضاء على كل الاحياء المفسدة لاى سبب من الاسباب وهكذا يمكن فى حالة ظهور أيا من أنواع الفساد فى الاغذية المعلبة والتى سيأتى ذكرها فيما بعد تدارك الامر وتتبع العملية لمعرفة سبب الفساد وعادة يتم اعدام الوجبه التى يظهر فيها الفساد حتى لو كان ظهوره فى علبة واحدة منها وذلك تأمينا لصحة المستهلك .

١٧ - الاعداد والتسويق :

ويشمل ذلك لصق البطاقات على جدار العلب سواءا يدويا أو اوتوماتيكيا ويجب ان تحمل البطاقة البيانات الكافية التى توضح نوع المنتج ووزنه الصافى ومكوناته وأى مواد أخرى مضافة واسم المنتج وعلامته التجارية وتاريخ الانتاج وتاريخ انتهاء الصلاحية ثم تعبأ فى صناديق من الكرتون بمعدل ١٢ أو ٢٤ أو ٤٨ علبه حسب حجم العلب .

التعليب المنزلى : Home canning

يمكن اجراء عملية التعليب لبعض الاغذية فى المنازل باستخدام البرطمانات الزجاجية التى يمكن احكام قفلها ولكن لا بد لمن يقوم بهذه العملية ان يكون على دراية كافية حيث أن الاغذية المعلبة منزليا تعتبر هى المسئولة عن ٩٠٪ من حالات التسمم البوتيوليني Potulism فى العالم خلال الـ ٧٠ عاما الاخيرة وقد كانت هناك ٥ حالات وفاة سنويا نتيجة تناول معلبات منزلية لم تعد بطريقة صحيحة خلال العشرين سنة الاخيرة . ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن استخدام الماء المغلى (١٠٠°م) فى تعقيم المعلبات لا يكفى الا فى حالة الاغذية الحامضية فقط واحيانا يتم خلط نوعين من الغذاء أحدهما حامضي والاخر غير حامضى مثل الصلصة واللحم

وفى هذه الحالة لا تكفى درجة حرارة غليان الماء وانما يجب استخدام المحاليل الملحية فى حالة تعقيم برطمانات تحتوى على اغذية غير حامضية حيث ترتفع درجة حرارة هذه المحاليل عن ١٠٠أم حسب التركيز فمثلا محلول كلوريد صوديوم مشبع (٢٦٫٥٪) يغلى على درجة حرارة ١٠٨أم ومحلول كلوريد كالسيوم مشبع (٤٢٫٦٪) يغلى على درجة حرارة ١١٩أم . ولا بد من الاهتمام جيداً باحكام قفل البرطمانات ويجب عدم استخدام الافران فى عملية التعقيم حيث أن ذلك يؤدى الى انفجار البرطمانات حيث يزداد الضغط الداخلى الناتج من غليان محلول التعبئة ولا يقابله ضغط خارجى مناسب وبالاضافة الى ذلك يجب استخدام اغذية عالية الجودة حيث ان بعض التقارير اشارت الى حدوث تسمم بوتيولينى من الطماطم رغم أنها حامضية ولا تناسب نمو ميكروب Clostridium botulinum الا ان استخدام طماطم تالفة أو متعفنة تحتوى على اعداد كبيرة من الاحياء الدقيقة قد تؤدى الى تغير الـ pH بدرجة كافية تسمح بنموه وانتاج السموم . ولا بد من الاهتمام بتسخين الغذاء المعلب جيدا قبل استهلاكه حيث ان السموم المفرزة من بكتريا التسمم البوتيولينى حساسة للحرارة وتكفى ١٠ دقائق من التسخين أو الطبخ على درجة حرارة متوسطة أو عالية للقضاء على السموم تماما وقد حدث فى عام ١٩٧٢م أن سيدة فتحت برطمان بسلة معلبة منزليا ثم تذوقته قبل تسخينه وبعد ذلك تم تسخين البسلة واعدتها للاسرة وكانت النتيجة ان هذه السيدة فارقت الحياة بينما لم يتأثر باقى افراد الاسرة .

وبالنسبة لخطوات الاعداد للتعليب المنزلى فانها لا تخرج عن الخطوات السابق ذكرها ولكن فى حدود الامكانيات المتاحة منزليا وتتم عملية التعبئة فى برطمانات زجاجية ويجب الحذر اثناء المعاملة الحرارية حتى لا تتعرض البرطمانات للانفجار كما يجب تجفيفها بعد انتهاء العملية حتى لا تتعرض اغطية البرطمانات للصدأ مع ملاحظة عدم اجراء التبريد المفاجئ حتى لا تتعرض البرطمانات للكسر وانما تترك لتبرد فى الجو العادى .

التعقيم باستخدام درجات حرارة عالية وزمن قصير :

High temperature Short Time (HTST)

كما سبق ذكره فان ارتفاع درجة الحرارة المستخدمة لتعقيم المواد الغذائية يؤدى الى اختزال زمن المعاملة الحرارية الامر الذى ينتج عنه الحصول على أغذية معلبة ذات درجات جودة عالية ، وقد تم تطبيق هذه الطريقة مع بعض الاغذية السائلة أو النصف صلبة حيث يتم تعقيمها قبل التعبئة فى صورة طبقات رقيقة وبهذا يمكن الحصول على معدل عالى لانتقال الحرارة ثم يبرد الغذاء وبعد ذلك يعبأ فى العلب السابق تعقيمها منفصلة بالبخار وتسمى هذه العملية

Aseptic canning ويتراوح زمن المعاملة الحرارية للغذاء بين ٦ ثوانى الى ٦ دقائق حسب نوعه وهكذا فان الغذاء لا يتعرض الى حدوث طبخ زائد نتيجة انخفاض زمن المعاملة الحرارية . وقد تم تطوير هذه العملية لتشمل الاغذية الصلبة حيث يستخدم الان ما يسمى بالحافظات المعقمة Sterilizable حيث تحل هذه الحافظات محل العلب الصفيح وهى عبارة عن عبوات مرنة ورقيقة حجمها صغير وكذلك وزنها بالمقارنة بالعلب كما أنها تحيط تماما بالغذاء وبهذا لا نحتاج الى اضافة محلول الى العبوة للمساعدة فى زيادة معدل انتقال الحرارة ، وتتكون هذه العبوات من ثلاث طبقات الخارجية منها عبارة عن بولى استر poly ester وهى مقاومة للتمزق والوسطى عبارة عن Aluminium foil والداخلية عبارة عن بولى إيثيلين poly ethylene ذو كثافة عالية وهى تساعد على قفل العبوة حراريا . ويتم تعقيم هذه العبوات فى معقمات خاصة بعد تعبئتها بالمادة الغذائية والزمن اللازم للمعاملة الحرارية فى هذه الحالة يمثل فقط حوالى $\frac{١}{٢}$ الزمن اللازم فى حالة استخدام العلب الصفيح . وتقترب جودة المنتجات المعلبة بهذه الطريقة من جودة الاغذية المجمدة . وعادة يتم حماية هذه الحافظات باستخدام طبقة كارتون من الخارج وفى هذه الحالة تصل فترة الصلاحية الى سنتين على الاقل .

ولكن يعيب هذه الطرق ارتفاع التكلفة مقارنة بالتعليب فى العلب الصفيح وعموما فقد تم انتاج معلبات خضروات ومنتجات لحوم وسجق بدرجات جودة عالية باستخدام هذه الطرق .

فساد المواد الغذائية المعلبة :

المقصود بالفساد هنا هو حدوث أى تغيرات غير مرغوبة فى صفات المادة الغذائية المعلبة سواءا ظهر تأثير هذا الفساد على شكل العلبة من الخارج أو لم يظهر حيث أن الشكل الطبيعى للعلبة هو أن تكون مقعرة من طرفيها نتيجة التفريغ الذى يحدث بداخلها بتأثير عملية التسخين الابتدائى واذا حدث تحدب لاى طرف من اطراف العلبة أو لكلا الطرفين فان هذا يدل عادة على حدوث الفساد وهناك نوعان أساسيان من الفساد الذى يمكن حدوثه فى الاغذية المعلبة .

أ - الفساد الناتج عن التفاعلات الكيميائية .

ب - الفساد الناتج عن النشاط الميكروبى .

وبالنسبة للفساد الكيميائى فانه ينتج أساسا من تفاعل معدن العلبة مع مكونات المادة الغذائية وقد يؤدى هذا الى تآكل معدن العلبة أو تغير لون المادة الغذائية أو التأثير على قيمتها الغذائية ، فمثلا تآكل معدن العلبة قد يحدث نتيجة التفاعل بينه وبين احماض المادة الغذائية

واذا وجدت أثار من الاكسجين داخل العلبة فانها تساعد على سرعة حدوث التآكل كذلك قد يتحد التانين الموجود فى بعض المواد الغذائية مع أيونات الحديد التى قد يكون مصدرها الاجزاء غير المغطاه بالقصدير فى العلبة أو محلول التعبئة أو المادة الغذائية نفسها وتتكون تانينات الحديد واذا كانت المادة الغذائية المعلبة غنية بالكبريت فقد تتكون ايضا تانينات الكبريت وكلها مركبات لونها أسود تؤثر على مظهر الغذاء ويصبح غير مقبول للاستهلاك . بالاضافة الى ذلك فان بعض التفاعلات الكيميائية التى قد تحدث خاصة فى وجود الاكسجين تؤثر على القيمة الغذائية حيث تؤدى الى اكسدة بعض الفيتامينات وهناك أيضا بعض التفاعلات تحدث بين مكونات المادة الغذائية نفسها مما يؤدى الى حدوث أنواع معينة من الفساد تؤثر على جودة المادة الغذائية المعلبة بصفة عامة مثل تفاعل ميلارد Maillard reaction الذى يحدث بين السكريات الاحادية والاحماض الامينية ويؤدى الى تكوين مركبات معقدة التركيب لونها داكن كما يحدث فى البطاطس والفول المدمس وتفاعل الكرملة Caramelization الذى يحدث ايضا بين السكريات المختزلة التى تحتوى على مجموعة كيتون أو الدهيد والاحماض الامينية وذلك فى الوسط شديد الحموضة أو شديد القلوية وينتج عنه أيضا لون اسود داكن وكثيرا ما يحدث ذلك فى معلبات المشمش أو الجزر .

وفى حالة الفساد الميكروبى فانه يحدث نتيجة نشاط البكتريا اللاهوائية المقاومة للحرارة ودرجة الحرارة المثلى لنموها هى ٥٥مْ ولهذا فان ظروف التخزين تلعب دورا اساسيا فى التحكم فى نشاط هذه الميكروبات كما قد يحدث ايضا نتيجة لنشاط بعض انواع البكتريا الميزوفيلية المكونة للجراثيم واللاهوائية ودرجة حرارة نموها المثلى حوالى ٣٧م وبعضها يحلل البروتين Proteolytic والبعض الاخر يحلل السكريات Saccharolytic . وبالنسبة للخمائر والفطريات فلا يوجد عادة ضرر أو فساد ينتج عنها - حيث أنها تموت أثناء عملية التعقيم ولا تقاوم درجات الحرارة العالية - إلا اذا وصلت الى العلبة بعد التعقيم .

وعموما فان الفساد الميكروبى يحدث عادة نتيجة عدم كفاية المعاملة الحرارية المستخدمة أو وصول هذه الميكروبات الى داخل العلبة نتيجة لحدوث تنفيس فى العلب وفى الحالة الاخيرة فان الفساد الميكروبى يمكن ان يحدث من الاحياء الدقيقة بكل انواعها .

وعادة يؤثر الفساد الذى يحدث للاغذية المعلبة على شكل العلبة وقد تم تقسيمه الى عدة انواع حسب التغيرات التى تحدث فى شكل العلبة الخارجى كما يلى :

أ - الفساد الحامضى : Flat sour

ويحدث هذا النوع من الفساد نتيجة لنشاط ميكروبات هوائية أو لا هوائية اختيارا ومكونة للجراثيم ومن أمثلتها ميكروب Bacillus stearothermophillus وتهاجم هذه الميكروبات المواد الكربوهيدراتية وتقوم بتحليلها وانتاج أحماض عضوية مثل حمض الفورميك وحمض الستريك وحمض اللاكتيك مما يؤدى الى ظهور الطعم الحامضى فى الغذاء المعلب .وجراثيم هذه الميكروبات مقاومة للحرارة وأحيانا تبقى حية بعد المعاملة الحرارية ونظراً الى أن بعضها محب للحرارة اختيارا فانها يمكن أن تنمو على درجة حرارة جو التخزين ، وفى هذا النوع من الفساد يبدو شكل العلبة عاديا والقاع والغطاء كلاهما مقعر للداخل أو مسطح ولا يوجد أى انتفاخ .

ب - الفساد الغازى : Swelling

فى هذه الحالة فان الميكروبات المسببة لهذا النوع من الفساد تقوم بتحليل السكريات وانتاج غاز بكميات كبيرة مما يؤدى الى انتفاخ العلبة . وهذه الميكروبات من الانواع اللاهوائية حتما وأهمها ميكروب Clostridium thermosaccharolyticum وتختلف درجة انتفاخ العلبة حسب كميات الغاز الناتجة ولهذا يقسم الفساد الغازى للعلب الى الانواع الاتية :

١ - الانتفاخ المستتر Flipper swell وهو يعتبر أول درجة من درجات الانتفاخ حيث تكون كمية الغاز الناتجة قليلة ومنتشرة فى المسافات البينية بين اجزاء المادة الغذائية داخل العلبة ولهذا يبدو شكل العلبة طبيعي والقاع والغطاء كل منهما مقعر الى الداخل ولكن عند طرق العلبة على سطح صلب تتجمع كميات الغاز على سطح المادة الغذائية فى الفراغ العلوى للعلبة وتؤدى الى تحدب طرف العلبة للخارج وعند الضغط على هذا الطرف المحدب يعود الى وضعه الاصلى .

٢ - الانتفاخ اللولبي Springer swell وفى هذه الحالة أحد طرفى العلبة يكون محدبا الى الخارج ولكن عند الضغط عليه يزول التحدب منه بينما يتحدب الطرف الاخر .

٣ - الانتفاخ اللين Soft swell وفيه يتحدب احد طرفى العلبة وعند الضغط عليه يزول التحدب ولكن بزوال الضغط يعود التحدب مرة اخرى .

٤ - الانتفاخ الصلب Hard swell وهى اقصى درجات الانتفاخ حيث تكون كمية الغاز الناتجة قد بلغت اقصاها واذا زاد الضغط داخل العلبة عن ذلك قد يؤدى الى انفجارها وفى هذا النوع من الانتفاخ يتحدب كل من طرفى العلبة ولا يزول التحدب بالضغط عليهما .

جـ - الفساد الكبريتى : Sulphur stinker

ويتميز هذا النوع من الفساد بوجود رائحة كريهة مصدرها غاز كبريتور الأيدروچين (يد٢ كب) الذى ينتج من تحلل البروتينات والمسئول عن هذا الفساد هو ميكروب Clostridium nigrificans وهو من الميكروبات المتجرثمة اللاهوائية المحبة للحرارة حتما ولا يحدث انتفاخ للعلب حيث يكون مظهر العلبة عاديا ولكن الغاز الناتج يتفاعل مع شوائب الحديد سواء اكان مصدرها المادة الغذائية أو معدن العلبة ويتكون كبريتوز حديد لونه اسود ويحدث عادة هذا الفساد فى معلبات الذرة والبسلة .

أمثلة لبعض المواد الغذائية المعلبة :

١ - الخضر الطازجة المعلبة :

تشترط المواصفات القياسية المصرية فى الخضر الطازجة المحفوظة فى العلب ان يتم اختيارها فى حالة نضج مناسبة لصناعة الحفظ وليست فى مرحلة نهاية النضج وان تكون من أصناف ملائمة للحفظ فى العلب الصفيح ومحتفظة بخواصها الطبيعية وخالية من الاصابات الحشرية والفطريات ويجب ان تكون محتويات العلبة الواحدة متجانسة النضج والحجم واللون ، كذلك تنص المواصفات القياسية على تعبئة الخضر فى محلول ملحى تركيزه لا يتجاوز ٢٪ أو فى عصير طماطم أو صلصة بحيث يوضح على بطاقة العلبة النسبة المئوية للصلصة ودرجة تركيزها ويراعى ألا يزيد وزن المحلول عن ثلث الوزن الصافى لمحتويات العلبة .

وبالنسبة للعلب الصفيح المستخدمة فى حفظ الخضر الطازجة يشترط فيها أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية الخاصه بها وألا يلاحظ عند فتحها بعد تعبئتها وجود أى تآكل معدنى أو تغير لونى فى سطحها الداخلى كما يجب أن يراعى حفظ البقول وغيرها من الخضر التى تحتوى على مواد كبريتية فى علب مطلاه من الداخل بورنيش يقى معدن العلبة من تأثير الكبريت وأن يراعى كذلك حفظ الخضر الحمضية مثل الطماطم ومنتجاتها فى علب مطلاه من الداخل بورنيش يقى العلبة من التآكل اما أنواع الخضر الاخرى فيراعى حفظها فى علب مطلاه من الداخل بورنيش يناسب تركيب كل منها .

وبصفة عامة يجب ألا تزيد العيوب فى الخضر المعلبة عن النسب المحددة لكل صنف وتشمل هذه العيوب وجود الاجزاء الخضرية غير الضارة والاجزاء البرعمية أو الثمار المهشمة أو البذور الملونة أو المبقعة .

ويجب أن يدون على كل العبوات أو على بطاقة تلصق عليها البيانات التالية :

نوع المادة المعلبة ودرجتها الوصفية أو الحجمية - اسم المنتج وعلامته التجارية أو احداهما - الوزن الصافى للعبوة - المواد المضافة وعبارة انتاج (ج م .ع) .

ومن امثلة الخضر المعلبة البسلة وحسب تعريف المواصفات القياسية المصرية هى ناتج تعبئة بنور البسلة الخضراء الطازجة ذات النضج المناسب فى العلب الصفيح والمعاملة حراريا بغرض الحفظ . ويشترط فيها توافر ما يلى :

١ - يجب أن تكون البنور سليمة وخالية من الاصابات الفطرية أو الحشرية وأن تكون متجانسة النوع والحجم بقدر الامكان .

٢ - أن تكون خالية من الشوائب الغريبة والاجزاء الاخرى لنبات البسلة والاوراق .

٣ - أن تكون خالية من الميكروبات المرضة والمسببة للفساد .

٤ - أن يكون لها الطعم والرائحة المميزين للبسلة المعلبة .

٥ - يسمح باضافة التوابل وبعض الخضر كالجزر والبصل والفلفل الاخضر والاحمر بمقدار لا يتعدى ١٠٪ من الوزن المصفى .

٦ - يجب ان تكون لزوجة سائل التعبئة غير عالية بحيث ينفصل عن بنور البسلة عند درجة ٢٠°م وأن يكون محتفظا بمظهره الطبيعي ويستثنى من ذلك البسلة التى تعبأ فى الصلصة.

٧ - يجب ان تكون خالية من المواد الملونة الصناعية والمواد الحافظة .

٨ - يجب ألا تزيد نسبة الحبوب المتغيرة قليلا فى اللون او المتبقعة جزئيا على ٥٪ من الوزن المصفى ونسبة البنور المهشمة والقشور والفلقات على ٥٪ من الوزن المصفى وكذلك نسبة البنور الصفراء اللون يجب الا تتعدى ٥ر٪ من الوزن المصفى .

وتحدد المواصفات أيضا حجم المحتويات داخل العلبة بحيث لا يقل عن ٩٠٪ من السعة المائية للعبوة وكذلك الوزن المصفى يجب الا يقل عن ٦٥٪ من وزن المحتويات ولا تقل نسبة المواد الدهنية (زبدة - دهون حيوانية أو نباتية) عن ٤٪ من وزن المحتويات ولا تزيد نسبة ملح الطعام على ٢٪ من وزن المحتويات . كذلك يجب الا تزيد نسبة المواد الصلبة غير الذائبة فى الكحول على ٢١٪ وأن تكون العبوات ذات تفريغ مناسب بحيث لا يقل التفريغ داخلها عن ١٠٠ ملليمتر زئبق ، كما يجب الا يزيد حد القصدير على ٢٥٠ جزء فى المليون .

هذا وتبدأ خطوات تعليب البسلة بجمع المحصول عند درجة النضج المناسبة ثم تفصل قرون البسلة من العرش وبعد ذلك يتم تفريط الحبوب من القرون ميكانيكيا ثم تجرى عملية فرز وتنظيف للحبوب باستخدام تيار من الهواء للتخلص من الشوائب الخفيفة وبعد ذلك تمرر الحبوب على غرابيل خاصة تختلف فى حجم فتحاتها للتخلص من المواد الغريبة المصاحبة للثمار بأحجامها المختلفة ثم تجرى عملية الغسيل ويجب ان تتم خطوات الاعداد بسرعة بقدر الامكان حيث ان زيادة الفتره التى تنقضى بين تفريط الحبوب وتعبئتها فى العلب الصفيح يؤثر تأثيرا عكسيا على جودة البسلة حيث يتحول جزء كبير من المواد السكرية الى نشا كما تنشط الانزيمات المؤكسدة ويؤدى ذلك الى فقد جزء كبير من عناصر الجودة فى البسلة .

عموما بعد اجراء عملية التنظيف تجرى عملية التدريج وقد سبق معرفة الدرجات الوصفية للبسلة ، وكيفية تحديدها أما الدرجات الحجمية فهى تقسم كما يلى :

١ - رفيع ممتاز :

يمر ٩٥٪ على الاقل من البذور خلال منخل مقاس فتحته ٧٣ر٦ مم ± ٣٪ وقطر السلك ٨٧ر١ مم .

٢ - رفيع :

يمر ٩٥٪ على الاقل من البذور خلال منخل مقاس فتحته ٩٣ر٧ مم ±٣٪ وقطر السلك ٢٧ر٢ مم .

٣ - متوسط :

يمر ٩٥٪ على الاقل من البذور خلال منخل مقاس فتحته ٥٢ر٩ مم ±٣٪ وقطر السلك ٢٧ر٢ مم .

٤ - كبير :

لا يمر ٩٥٪ على الاقل من البذور خلال منخل مقاس فتحته ٥٢ر٩ مم ±٣٪ وقطر السلك ٢٧ر٢ مم .

وبعد اجراء عملية التدريج تجرى عملية السلق ثم عملية التعبئة فى العلب الصفيح ثم يضاف محلول التعبئة وفى حالة استخدام المحلول الملحى كوسط للتعبئة يجب مراعاة أن حبوب البسلة تمتص جزء من الملح عند تدريجها وصفيا باستخدام المحاليل الملحية ولهذا يجب ان

يؤخذ هذا فى الاعتبار عند حساب درجة تركيز المحلول الملحى المستخدم حتى لا تكتسب الحبوب طعما غير مقبول . وقد يضاف الى المحلول الملحى محلول سكرى بتركيز ١٪ حيث ان ذلك يساعد على اظهار الطعم الحلو المميز للبسلة ذات درجات الجودة العالية . وقد تعبأ البسلة فى الصلصة بدلا من المحلول الملحى . وتجرى بعد ذلك عملية التسخين الابتدائى ثم القفل ثم التعقيم ويتم ذلك عادة على درجة حرارة ٢٤٠°ف لمدة ٣٥ دقيقة . وبعد انتهاء عملية التعقيم تجرى عملية التبريد المفاجئ .... الخ .

٢ - الخوخ المعلب :

وحسب تعريف المواصفات القياسية هو عبارة عن ثمار كاملة أو انصاف ثمار او ارباعها تامة النضج واللون والصفات الثمرية ومقشورة باحدى طرق التقشير المناسبة ومعبأه فى عبوات محكمة القفل بغرض حفظها فى محاليل سكرية متفاوتة .

ويجب ان تتوفر فى ثمار الخوخ المعلبة الاشتراطات العامة التالية :

١ - ان تكون الثمار المستخدمة فى التعبئة مكتملة النمو والنضج الثمرى وخاصة فيما يختص باللون والطعم والقوام والرائحة .

٢ - ان تكون الثمار المستخدمة متماسكة خالية من الجروح أو الكدمات أو العطب وكذلك خالية من الاصابات الحشرية والفطرية .

٣ - أن تكون خالية من أى تخمر او تحلل فى انسجة الثمرة أو مكوناتها .

٤ - ان تكون متجانسة فى الحجم (مهما اختلفت الاشكال المعبأة) .

٥ - يمنع منعا باتا استخدام المواد الحافظة وكذلك المواد الملونة والمحليات الصناعية والجلوكوز أو اية مواد اخرى محلية بخلاف السكروز على ان يحدد تركيز الاخير على بطاقة كل عبوة .

٦ - يجوز اضافة مواد محسنة للطعم او مواد مضادة للاكسدة بشرط ان يكون مسموح بها قانونا على ان ينص على التركيزات المضافة منها على بطاقة العبوة .

٧ - يجوز اضافة احد الاحماض العضوية الاتية :

الستريك أو الخليك أو الطرطريك على ان توضح النسب المضافة منها على بطاقة العبوة .

٨ - فى حالة استخدام ثمار خوخ سبق معالجتها بثانى اكسيد الكبريت أو احد املاح حمض

الكبريتوز فانه يجب الا تتعدى نسبته فى الناتج على ٣٠٠ جزء فى المليون مقدرة كثانى اكسيد كبريت حر .

٩ - يجب فى كل الحالات تعقيم العبوات غذائيا بطريقة تسمح بحفظها فى العبوات المحكمة القفل .

كذلك يجب ان تتوفر فى ثمار الخوخ المعلبة المواصفات التالية :

١ - ان تكون مقشورة بحيث لا يزيد مقدار ما تحتويه من القشور أو الاجزاء غير المقشورة على النسب المبينة بجدول (١٥) .

جدول (١٥) : درجات القشور للخوخ المعلب .

الدرجة القصوى	الدرجة الممتازة	الدرجة القياسية	الدرجة العادية
خالية تماما	لا تزيد كمية الاجزاء غير المقشورة وكذلك القشور على		
	١ سم٢	٥ر١ سم٢	٢ سم٢

٢ - أن تكون خالية من البذور أو اجزائها فيما عدا الثمار الكاملة المعلبة .

٣ - ان تكون خالية من أى تغير فى اللون وخاصة الالوان البنية التى تتكون فى المنطقة المجاورة للبذرة .

٤ - ان تكون خالية من بقايا اللون الناتج عن التصاق البذرة بنسيج الثمرة وان تكون خالية من اى تبقع فى اى جزء من اجزاء اللب المعبأ .

٥ - أن يكون محلول التعبئة رائقا تماما (فى حالة التعبئة فى المحاليل السكرية أو الماء) وأن يكون تركيز السكروز فى المحلول السكرى حسب ما هو محدد فى جدول (١٦) .

٦ - لا يقل مقدار الوزن المصفى عن ٦٠٪ من الوزن الصافى للعبوة .

وبالنسبة للدرجات الوصفية للخوخ المعلب فان جدول (١٧) يوضح العوامل التى يتم على اساسها تحديد هذه الدرجات .

جدول (١٦) : درجات تركيز السكر فى المحلول السكرى للخوخ المعلب .

المنتج	الدرجة الممتازة	الدرجة القياسية	الدرجة العادية	التعبئة فى الماء
خوخ معلب	لا تقل عن ٢٤٪	لا تقل عن ١٩٪	لا تقل عن ١٤٪	٥٪

جدول (١٧) : الدرجات الوصفية للخوخ المعلب .

العامل	الدرجة القصوى	الدرجة الممتازة	الدرجة القياسية	الدرجة العادية
اللون	٢٠ درجة	١٨ – ٢٠ درجة	١٥ – ١٧ درجة	١٢ – ١٤ درجة
التجانس(شكلى وحجمى)	١٥ درجة	١٤ – ١٥درجة	١٢ – ١٣ درجة	١٠ – ١١ درجة
الخلو من الشوائب	٣٠ درجة	٢٧ – ٣٠ درجة	٢٣ – ٢٦ درجة	١٩ – ٢٢ درجة
الصفات الثمرية	٣٥ درجة	٣١ – ٣٥ درجة	٢٥ – ٣٠ درجة	١٩ – ٢٤ درجة
المجموع	١٠٠ درجة	لا تقل عن٩٠درجة	لا تقل عن٧٥درجة	لا تقل عن ٦٠درجة

وبالنسبة للون يقصد به اللون الطبيعى المميز لثمار الخوخ المعلب وهو اللون الابيض المصفر بشرط تجانسه وخلوه من أى ألوان بنية أو تعاريق نتيجة لعدم ازالة بقايا مكان اتصال البذرة باللب .

ويقصد بالتجانس الحجمى انتظام أشكال الثمار فى حالة التعبئة الكاملة وانتظام الاشكال وعمليات القطع عند تعبئة أنصاف أو ارباع الثمار .

أما التجانس الشكلى فالمقصود به انتظام التكوين الثمرى للثمار الكاملة او انتظام اشكال القطع (الانصاف او الارباع) بحيث تصبح متجانسة داخل العبوة الواحدة .

الخلو من العيوب والشوائب يقصد به الخلو من أى مواد غريبة غير ضارة كالاجزاء النباتية عموما مثل الاوراق والقشور واجزاء البذرة وكذلك الخلو من الاجزاء المهشمة ميكانيكيا أو المكدومة أو المجروحة أو المصابة فطريا أو حشريا كذلك الخلو تماما من الحشرات أو اجزائها أو افرازاتها وكذلك الفطريات أو أية مواد ضارة .

وأخيرا الصفات الثمرية يقصد بها مجموعة صفات اللون والطعم والقوام والرائحة والمميزة لثمار الخوخ المكتملة النضج الثمرى وتشمل الدرجات الوصفية للخوخ المعلب ما يلى :

أ - الدرجة الممتازة :

وتشمل الثمار المتجانسة الحجم والمميزات الثمرية ومميزات الصنف والتى تحتوى على اقصى ما يمكن من الطعم والرائحة والتى تمثل احسن درجات التلون الثمرى مع انتظام الشكل والحجم والخالية تماما من أى عطب أو عوامل تؤثر على جودتها بحيث لا يقل مجموع الدرجات التى تحصل عليها طبقا للجدول السابق عن ٩٠ درجة .

ب - الدرجة القياسية :

وهى المنتج المعلب لثمار الخوخ التى تتميز بصفات نوعية وثمرية جيدة وتتميز بدرجة مناسبة من اللون والشكل والقوام والطعم والرائحة على ان يسمح فى هذه الحالة بكمية من التغيرات الطبيعية فى اى من المميزات السابقة وبحيث لا يقل مجموع الدرجات التى تحصل عليها طبقا للجدول السابق عن ٧٥ درجة .

جـ - الدرجة العادية :

وهى الثمار التى تتميز بصفة عامة بمجموعة من المميزات الثمرية والوصفية تجعلها أقل جودة من الدرجتين السابقتين وبحيث لا يقل مجموع درجاتها طبقا للجدول السابق عن ٦٠ درجة .

وبالنسبة للعبوات المستخدمة يجب ان تكون من الصفيح المطلى من الداخل بالمواد الورنيشية الملائمة والمضادة للحموضة والمحكمة القفل كما يجوز ان تتم التعبئة فى عبوات زجاجية (برطمانات) على ان تتوافر شروط احكام القفل بها ، ويجب أن يدون على العبوات البيانات السابق ذكرها بالاضافة الى درجة تركيز السكر فى محلول التعبئة .

٢ - تعليب السردين :

تمر صناعة تعليب السردين بالخطوات الاتية :

١ - اجراء عملية الغسيل بتيار قوى من الماء .

٢ - التدريج : حيث يدرج السردين الى احجام مختلفة تبعا لاطوال العلب الصفيح ويتراوح طول السردين المعبأ فى العلب بين ٤ - ١٠ بوصات وقد تتم هذه الخطوة بعد عملية التنظيف .

٣ - التنظيف : حيث يتم ازالة الرأس والاحشاء والقشور الخارجية والتى يمكن ازالتها باستخدام تيار قوى من رذاذ الماء وأحيانا تترك القشور لحماية جلد السردين من التمزق وفى هذه الحالة لا بد من زيادة مدة السلق . ثم تجرى بعد ذلك عملية غسيل لازالة آثار الفضلات .

٤ - التمليح : وتتم هذه العملية بغمر السردين فى محلول ملحى مشبع بارد لمدة تتراوح بين ٢٠ - ٣٥ دقيقة . وتؤدى هذه العملية الى صلابة انسجة السردين ثم تجرى عملية غسيل بالماء البارد لازالة كميات الملح الزائدة . وتتراوح نسبة الملح المرغوبة فى المنتج النهائى بين ٢٫٥ - ٣٫٥ ٪

٥ - اجراء عملية السلق او الطبخ الاولى : وتتم هذه الخطوة بوضع الصوانى المحملة بالسردين على ارفف فوق عربات ثم تدفع هذه العربات داخل حجرات البخار وتستمر بها فترة تتراوح بين ١٠ - ٢٠ دقيقة وهكذا يتم التخلص من الرطوبة الزائدة التى تنفصل على هيئة سائل ومعه بعض الزيوت . كذلك قد تجرى عملية السلق بعد تعبئة السردين فى العلب بواقع ١٢٥ - ١٣٠ جم لكل علبة ثم ترص العلب على صوانى من الالومنيوم ثم التعريض للبخار لمدة ١٥ دقيقة وتخرج الرطوبة وبعض الزيوت والسوائل المنفصله من السردين ويتم سكبها خارج العلب حتى لا يتزنخ السردين وعادة تنقل الصوانى المحملة بالسردين بعد ذلك الى حجرة اخرى مجهزة بمراوح تدفع هواء دافئ درجة حرارته بين ١٠٠ - ١٥٠°ف وذلك للتخلص من الرطوبة السطحية بالسردين وتستغرق هذه العملية حوالى ٨٠ - ١٢٠ دقيقة .

وقد تتم عملية الطبخ هذه عن طريق القلى فى الزيت على درجة حرارة ٢٢٠°ف لمدة ٤ دقائق.

٦ – التعبئة : حيث يتم تعبئة اعداد واحجام متساوية فى كل علبة ثم يضاف الزيت على درجة ٧٠ – ٨٠ْ م وتغنى هذه العملية عن اجراء عملية التسخين الابتدائى وكذلك قد تضاف صلصة ساخنة كوسط تعبئة بدلا من الزيت حسب الرغبة .

٧ – القفل المزدوج : وقد يتم اجراؤه تحت تفريغ .

٨ – التعقيم : ويتم على درجة ١١٦ْم لمدة ساعة الى ساعة وربع حسب نوع السردين .

٩ – التبريد المفاجىء بعد التعقيم مباشرة .

١٠ – غسيل العلب مع استخدام مواد التنظيف لازالة آثار الزيت اثناء عملية التعبئة .

١١ – لصق البطاقات على العلب ثم التخزين لمدة تتراوح بين ٦ – ١٢ شهرا لتكوين الطعم المرغوب فى السردين .

وتنص المواصفات القياسية على ضرورة توافر الاشتراطات العامة التالية فى السردين المعلب :

١ – أن يكون ناتجا من اسماك طازجة تتميز بتماسك الانسجة والتصاق القشور بالجسم وبريق العينين وخلو الجسم من المواد المخاطية والجروح والكدمات والروائح غير المقبولة .

٢ – ان يكون خاليا من جميع عوامل الفساد ومحتفظ باللون والطعم والرائحة المميزة للمنتج المعلب .

٣ – ان يكون منزوع الرأس والاحشاء مقطوع الذيل ومغسول غسلاً جيداً لازالة جميع آثار الفضلات .

٤ – ان يكون متجانس الحجم والطول فى العلبة الواحدة .

٥ – ان تكون الاسماك منتظمة الرص داخل العلبة خالية من التشقق والتسلخ وعظامها المتبقية هشة .

٦ – لا تزيد نسبة المحلول المتكون من الاسماك على ١٠٪ من الزيت المعبأة فيه .

٧ – ان يكون المنتج المعلب خاليا من أى مواد غريبة او شوائب وأن تؤدى المعاملة الحرارية الى القضاء على جميع الاحياء الدقيقة المسببة للامراض أو الفساد وفى حالة اشتمالها على البكتريا التى تتحمل الحرارة المرتفعة او تنمو فى وجودها يجب الا يزيد عددها على ١٠٠ خلية فى الجرام .

٨ – يجب ان يعبأ فى علب صفيح غير مطلية أو مطلية من الداخل بالورنيش المناسب منعا من تكون لون داكن بجدران العلبة وحتى تتم المحافظة على الطعم واللون والرائحة الطبيعية لمحتوياتها .

هذا وتختلف اصناف السردين المعلب حسب طريقة التصنيع ووسط التعبئة وقد حددت المواصفات القياسية الشروط الواجب توافرها فى كل نوع كما يلى :

١ – السردين المعلب المعبأ فى الزيت : هو ناتج حفظ أحد اصناف السردين بعد تنظيفها وتجهيزها واعدادها للتعبئة فى العلب الصفيح مع احد اصناف زيوت الطعام والمعاملة بالحرارة بغرض الحفظ . ويشترط توافر المواصفات القياسية التالية :

أ – ان يكون الزيت المضاف الى السردين مطابقا للمواصفات القياسية لزيوت الطعام .

ب – لا تقل نسبة المادة الدهنية الكلية فى محتويات العلبة عن ١٥٪ .

جـ – لا يزيد الرقم الهيدروجينى (درجة الـ pH) لمحتويات العلبة على ٧ر٦ .

د – لا تزيد نسبة مساحة الجزء الداكن على ١٠٪ من مجموع مسطح العلبة المورنشة .

هـ – لا يزيد عدد الوحدات السمكية فى العلبة زنة ١٢٥ جم على ٥ سمكات للاحجام الكبيرة أو ٨ سمكات للاحجام المتوسطة أو ١٢ للاحجام الصغيرة .

و – لا تزيد نسبة ملح الطعام فى محتويات العلبة على ٢٪ أو ٤٪ فى حالة السردين النيلى على أن يكون ملح الطعام مطابقا للمواصفات القياسية الخاصة به .

٢ – السردين المعلب المعبأ فى الصلصة : هو ناتج حفظ احد اصناف السردين بعد تنظيفها وتجهيزها واعدادها للتعبئة فى العلب الصفيح مع صلصة الطماطم والمعاملة بالحرارة بغرض الحفظ . ويشترط فيه ما يلى :

أ – ان تكون الصلصة المضافة الى السردين مطابقة للمواصفات القياسية لصلصة الطماطم والا تقل نسبة المادة الصلبة فى وسط التعبئة عن ١٠٪ .

ب – لا يزيد الرقم الايدروجينى لمحتويات العلبة عن ٥ر٦ .

جـ – لا تزيد نسبة مساحة الجزء الداكن على ١٠٪ من مجموع السطح الداخلى للعلبة .

د – لا يزيد عدد الوحدات السمكية فى العلبة زنة ١٢٥ جم على ٥ سمكات للاحجام الكبيرة أو ٨ سمكات للاحجام المتوسطة و ١٢ للاحجام الصغيرة .

هـ - لا تزيد نسبة ملح الطعام فى محتويات العلبة على ٢٪ وأن يكون الملح المستخدم مطابقا للمواصفات القياسية لملح الطعام .

٣ - السردين المعلب فى الصلصات الحريفة : هو ناتج حفظ أحد أصناف السردين بعد تنظيفها وتجهيزها واعدادها للتعبئة فى العلب الصفيح مع الصلصات الحريفة المضاف اليهاالمستردة والتوابل والمعاملة بالحرارة بغرض الحفظ . ويشترط أن تكون الصلصة الحريفة المستخدمة والتوابل المضافة مطابقة للمواصفات القياسية الخاصه بها وكذلك يشترط توافر المواصفات السابق ذكرها فى حالة السردين المعبأ فى الصلصة من حيث الرقم الايدروجينى ومساحة الجزء الداكن من سطح العلبة الداخلى وعدد الوحدات السمكية فى العلبة ونسبة ملح الطعام .

٤ - السردين المخلى من العظام والمعبأ فى الزيت : هو ناتج حفظ احد اصناف السردين بعد تنظيفها وتجفيفها ثم ازالة السلسلة الفقرية الظهرية واعداداها للتعبئة فى العلب الصفيح مع احد اصناف زيوت الطعام والمعاملة حرارياً للحفظ ، ويشترط ان يكون الزيت المستخدم من زيوت الطعام ومطابقا للمواصفات القياسية الخاصة بزيوت الطعام . وان تكون الوحدات السمكية متجانسة الطول محتفظة بلونها الطبيعى خالية من العظام . كذلك يجب الا تقل نسبة المادة الدهنية فى محتويات العلبة عن ١٥٪ ولا تزيد نسبة الرطوبة الكلية فى محتويات العلبة على ٦٠٪ . ولا يزيد الرقم الايدروجينى لمحتويات العلبة على ٦٫٧ وبالنسبة لمساحة الجزء الداكن وعدد الوحدات السمكية فى العلبة وكذلك نسبة ملح الطعام فانها تماثل ما سبق ذكره فى المنتجات السابقه من السردين .

٥ - السردين المدخن المعلب المعبأ فى الزيت : هو ناتج حفظ أحد اصناف السردين وخاصة الاحجام الصغيرة منها بعد تنظيفها وتجهيزها كاملة أو منزوعة الرأس والاحشاء ثم تدخينها باحدى طرق التدخين المعروفة واعدادها للتعبئة فى العلب الصفيح مع احد زيوت الطعام ومعاملتها بالحرارة بغرض الحفظ . ويشترط توافر نفس المواصفات السابق ذكرها فى حالة السردين المخلى من العظام والمعبأ فى الزيت من حيث مواصفات الزيت المستخدم ونسبة المادة الدهنية والرقم الايدروجينى ومساحة الجزء الداكن من مجموع السطح الداخلى للعلبة المورنشة وعدد الوحدات السمكية فى العلبة ونسبة ملح الطعام . وبالنسبة لعملية التدخين يجب اجرائها باحدى طرق التدخين المعروفة والمسموح بها .

٦ - السردين المملح المعبأ : هو ناتج حفظ سردين البحر الابيض بالتمليح والذى ينتج عنه

محلول ملحى من الملح والرطوبة الطبيعية الموجودة فى السردين والذى يعبأ بعد إتمام عملية تمليحه فى البراميل الخشبية فى عبوات من الصنفيح ويجوز اضافة أحد زيوت الطعام اليه أو المحلول الملحى المتكون من عملية التمليح .

ويشترط أن يتم تمليح السردين باحدى طرق التمليح المعروفة المسموح بها وان يكون ملح الطعام المستخدم مطابقاً للمواصفات القياسية الخاصة بملح الطعام . ولا تقل نسبة المادة الدهنية الكلية عن ١٥٪ – وكذلك لا تقل نسبة ملح الطعام فى انسجة السردين المملح عن ١٠٪ ولا يزيد الرقم الايدروجينى على ٦ر٧ ، واذا عبئ السردين المملح فى الزيت يجب ان يكون الزيت المستخدم من زيوت الطعام ومطابقا للمواصفات القياسية الخاصة بزيوت الطعام .